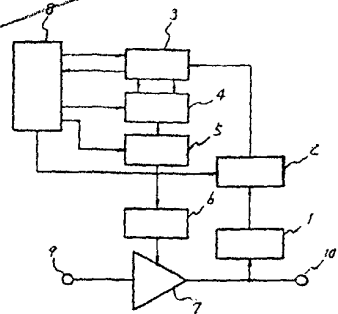


**(54) DIGITAL TYPE AUTOMATIC GAIN ADJUSTING CIRCUIT**

(11) 61-269408 (A) (43) 28.11.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-268702 (22) 28.11.1985 (33) JP (31) 84u.184494 (32) 5.12.1984  
 (71) NEC CORP (72) TOYOAKI SAKURAI  
 (51) Int. Cl. H03G3/20

**PURPOSE:** To set the attack time and the recovery time in terms of circuit and to operate the circuit stably without variance by comparing a rectified and converted signal with a digital signal to be compared from a storage circuit by a comparator circuit and storing the digital code from a rectifier/conversion circuit in the storage circuit as the digital signal to be compared when the digital code is larger.

**CONSTITUTION:** The attack time and recovery time of an automatic sound volume adjusting characteristic are set by a control circuit 8. The attack time is set by controlling the time operating a converting circuit 5. As to the recovery time, a time counter for the recovery time is given in the control circuit 8 and when the count of a counter is finished, the input from a rectifier/conversion circuit 2 is stored in a storage circuit 4 from a comparator circuit 3 unconditionally at preset time. When attack state is caused during the recovery time count, a signal outputted from the comparator circuit 3 is inputted to the control circuit 8, the counter count at present is reset in the control circuit 8 to form a prescribed recovery time from the point of time applied with attack continuously.



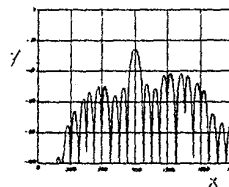
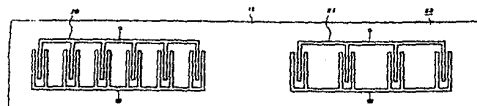
1: filter, 5: control circuit, 7: amplifier circuit, 9: input terminal, 10: output terminal

**(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER**

(11) 61-269409 (A) (43) 28.11.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-111081 (22) 23.5.1985  
 (71) SONY CORP (72) MAKOTO HIRABAYASHI  
 (51) Int. Cl. H03H9/145, H03H9/64

**PURPOSE:** To decrease the change in the center frequency with respect to the change in the electrode width and to improve the blocking characteristic in the frequency characteristic by adapting the constitution that  $n, n'$  are different integers being  $\geq 2$  and have no common measure, where  $n\lambda$  is an inter-group distance in an input interdigital electrode and  $n'\lambda$  is an inter-group distance in an output interdigital electrode.

**CONSTITUTION:** An input interdigital electrode 20 with  $n=2$  and an output interdigital electrode 21 with  $n=3$  are used and they are formed on the surface of a piezoelectric substrate 11 made of a  $128^\circ$  YX-cut lithium niobate to constitute a surface acoustic wave filter 23. The insertion loss characteristic of the surface acoustic wave filter 23 with respect to frequency is as shown in figure, where only the vicinity of center frequency (900MHz) is the pass band, other pass bands are lost to offer an excellent blocking characteristic. Further, the change in the center frequency due to the change in the electrode width of the interdigital electrodes 20, 21 is suppressed lower in the surface acoustic wave filter 23 as mentioned above.



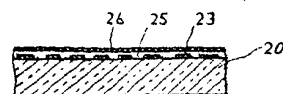
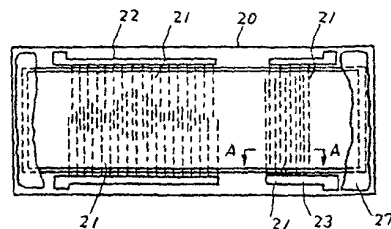
x: frequency, y: insertion loss

**(54) THIN FILM SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE**

(11) 61-269410 (A) (43) 28.11.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-109289 (22) 23.5.1985  
 (71) TOSHIBA CORP (72) NAOYUKI MISHIMA(2)  
 (51) Int. Cl. H03H9/25

**PURPOSE:** To keep a prescribed characteristic even with variance in the film thickness of a piezoelectric thin film by constituting a nonpiezoelectric substrate with a glass having a surface acoustic wave velocity substantially equal to that of a piezoelectric thin film and an acoustic impedance.

**CONSTITUTION:** In the thin film surface acoustic wave device where comb-line electrodes are formed on a substrate or a piezoelectric thin film, a glass having a surface acoustic wave velocity and an acoustic impedance substantially equal to those of a piezoelectric thin film is used as the nonpiezoelectric substrate. For example, a  $\text{PbO-B}_2\text{O}_3$  group glass having density  $\rho=5.7$ , Lamé's constant  $\mu=0.48 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ , poisson ratio  $\sigma=0.25$  is used as the nonpiezoelectric substrate 20, and an input comb-line electrode 22 and an output comb-line electrode 23 formed by combining alternately interdigital electrodes 21 are coated on the substrate by vapor-depositing a proper metal such as aluminum and etching processing. The surface acoustic wave velocity of the substrate 20 is coincident with 2,680m/s of the piezoelectric thin film 25 made of zinc oxide and the density is similar and the acoustic impedance is the same.



## 参考技術①

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭61-269410

⑫ Int. Cl.

H 03 H 9/25

識別記号

庁内整理番号

Z-8425-5J

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 薄膜弾性表面波装置

⑮ 特 願 昭60-109289

⑯ 出 願 昭60(1985)5月23日

⑰ 発 明 者 三 島 直 之 川崎市幸区堀川町72 株式会社東芝堀川町工場内  
 ⑰ 発 明 者 佐 藤 弘 明 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
 ⑰ 発 明 者 江 畑 泰 男 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内  
 ⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
 ⑲ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

★ (シ) 001900

特 許 出 願 公 報

1) 薄膜弾性表面波装置



明 細 書

## 1. 発明の名称

薄膜弾性表面波装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 少なくとも非圧電性の基板と、この基板上に設けられた圧電性薄膜と、前記基板上または前記圧電性薄膜上に設けられたくし歯電極とからなる薄膜弾性表面波装置において、前記基板が前記圧電性薄膜と実質的に等しい弾性表面波速度および共振インピーダンスを有するガラスで構成されていることを特徴とする薄膜弾性表面波装置。
- (2) 圧電性薄膜が酸化亜鉛となり、基板が密度  $\rho = 2.7 \times 10^{-3}$  g/cm<sup>3</sup>、弾性係数  $E = 7.0 \times 10^{11}$  dyne/cm<sup>2</sup> のガラスとなる特許請求の範囲第1項記載の薄膜弾性表面波装置。
- (3) 前記基板または前記圧電性薄膜上に前記くし歯電極に対向して対向電極を設けしなる特許請求の範囲第1項または第2項記載の薄膜弾性表面波装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (発明の技術分野)

本発明は圧電性薄膜を非圧電性基板上に設けられる薄膜弾性表面波装置に関するものである。

## (発明の技術的背景およびその問題点)

溶融石英、ガラス、金属などの基板の上に酸化亜鉛や酸化カドミウムの圧電性薄膜を蒸着して、これにくし歯電極を設けた弾性表面波装置は、圧電単結晶から切り出したウエハ上に、くし歯電極を設けた構造に比べて、安価かつ量産性に富んでいる。しかしこのような薄膜構造も次のような問題点を生じている。

第5図は従来から知られている薄膜弾性表面波装置の構造を示しており、溶融石英基板(即ち(1))は酸化亜鉛薄膜(11)とくし歯電極(12)を順に重ね、(b)はくし歯電極(12)の上に酸化亜鉛薄膜(11)を重ね、(c)は対向電極(13)、薄膜(11)、くし歯電極(12)の順、(d)はくし歯電極(12)、薄膜(11)、対向電極(13)の順に重ねた構造となっている。

第6図(a)は第7図は第5図(a) (d)の各特

性を同じ(a)～(d) 符号で対応して示すもので、溶融石英基板に酸化亜鉛薄膜を被着した場合の表面波速度  $V_S$  と電気機械結合係数の2乗  $K^2$  の膜厚依存性を表わしている。第6図および第7図は  $kh > 2$  の領域(ただし  $k = 2\pi/\lambda$ 、( $\lambda$ : 弾性波波長))で第5図(a)～(d)のいずれの構造も  $K^2$  が大きく、また表面波速度  $V_S$  も第6図Aの曲線のように酸化亜鉛薄膜にはほとんど依存しない。しかしながら、この領域で弾性表面波装置を得るには、酸化亜鉛薄膜をかなり厚くすることが必要で、製造プロセスが困難となるばかりか、膜の特性がばらつき易くなる。

第7図の特性(b)(d)から、対向電極(13)を有する第4図(b)(d)は  $K\lambda < 1$  で  $h$  が  $1/20$  波長前後の領域で  $K^2$  のピークがあり、薄い酸化亜鉛薄膜において製品となり得るが、この領域は第6図(A曲線)からも明らかなように、表面波速度が膜厚によって大きく変動する。この膜厚のばらつきが弾性表面波装置の中心周波数のばらつきとなり、製造歩留りが低下する。

- 3 -

形成した薄膜弾性表面波装置にあり、非圧電性の基板として前記圧電性薄膜に実質的に等しい弾性表面波速度および音響インピーダンスを有するガラスを使用する。

ガラス材料として、密度  $\rho = 5.7 \pm 0.3$ 、ラメ定数  $\mu = (0.48 \pm 0.02) \times 10^{11} \text{ N/m}^2$  のものが最適である。

#### (発明の詳細な説明)

以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図および第2図は本発明を表面対向電極形の表面波フィルタに適用した実施例を示し、非圧電性の基板(20)として密度  $\rho = 5.7$ 、ラメ定数  $\mu = 0.48 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$ 、ポアソン比  $\delta = 0.25$  の材料定数を有するPbO-Pb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系ガラスを用い、その上に交叉指(21)を交互に組み合せた入力くし歯電極(22)と出力くし歯電極(23)を、適当な金属材料例えばアルミニウムを蒸着しエッチング処理して形成する。この上に酸化亜鉛(ノリ(1))からなる圧電性薄膜(25)をスパッタ蒸着し、さらにその上に対向電極(26)を形成する。くし歯電極の周

- 4 -

第6図B曲線は溶融石英基板に利用されるバイレックスガラス(商品名)を基板として、酸化亜鉛薄膜を付けた場合の特性を示すか、同様のばらつき、不都合を生じる。

このような薄膜表面波装置における表面波装置の膜厚依存性は、非圧電性基板と圧電性薄膜じじんの表面波速度が異なることによって生ずる。そこで酸化亜鉛と同じ表面波速度を有するガラスを基板として用いることが考えられる。第6図Cの曲線は酸化亜鉛と同じ表面波速度を有する酸化亜鉛薄膜を付けた場合の表面波速度を示したものであるが、この場合にも酸化亜鉛薄膜依存性は残っている。

#### (発明の目的)

本発明は上記を考慮してなされたもので、膜厚依存性が低く、特性ばらつきの少ない薄膜弾性表面波装置を得るものである。

#### (発明の概要)

本発明は非圧電性の基板の上に圧電性薄膜を設けて、基板上または圧電性薄膜上に、くし歯電極を

- 4 -

間を  $32 \mu\text{m}$  とし、各部の厚みはそれぞれ基板(20)  $1.0 \mu\text{m}$ 、くし歯電極(22)、(23)  $0.1 \mu\text{m}$ 、圧電性薄膜(25)  $0.3 \sim 25.5 \mu\text{m}$ 、対向電極(26)  $0.1 \mu\text{m}$  とした。この基板(20)は弾性表面波速度が酸化亜鉛の圧電性薄膜(25)の  $2680 \text{ m/s}$  と一致し、密度もほぼ一致して音響インピーダンスが同じになっている。なお、符号(27)は吸着剤を示す。

第3図は上記本実施例と表面波速度を  $2680 \text{ m/s}$  とし、他の材料定数を異にするガラス基板との比較を示している。すなわち比較例の基板は密度  $\rho = 2.5$ 、ポアソン比  $\delta = 0.25$ 、 $\mu = 0.212 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$  である。図から本実施例Aが圧電性薄膜厚さの変化に対して、比較例Bでは大きく変動していることが明らかである。表面波速度の維持のためには、表面波速度のみならず、密度を一致させる必要がある。なお、ガラス材料においてはポアソン比  $\delta$  もある程度自由に選ぶことが  $0.15 < \delta < 0.28$  の範囲において、密度  $5.7 \pm 0.4$ 、ラメ定数  $\mu = (4.8 \pm 0.02) \times 10^{11} \text{ N/m}^2$  を有するガラス基板では実施例Aと同様に表面波速度のバ

- 5 -

圧電性薄膜の厚さ依存性を小さくすることができ、

第4図は本実施例の厚みの変化 $kh$ に対する電気機械結合係数の2乗 $K^2$ の特性を示すもので、曲線(1)が本実施例を示している。 $kh < 2$ の領域で結合が生じる対向電極付構造であるが、第3図のようにこの領域における表面波速度が安定しているために、圧電性薄膜が熱着条件によって多少ばらついても中心周波数の変化がほとんどなく、特性のばらつきを解消してフィルタ製造の歩留りを向上させることができる。

本実施例の電極構造以外に第5図で示した(a)(b)(c)の各電極配置構造では第4図の同一対応厚みの通りの特性となる。いずれも圧電性薄膜の厚さの多少のばらつきにたいしても、特性が安定していることを示している。

なお、ガラス材料は品種が多岐にわたるので、実施例以外にも種々のものを選択することが容易である。

例えば $PbO-ZnO-B_2O_3$ 系ガラス、 $ZnO-B_2O_3-SiO_2$ 系はんだガラスなどが

- 7 -

性を示す曲線図、第5図(a)(b)(c)は従来の装置を説明する断面略図、第6図は従来の $kh-V$ 特性を示す曲線図、第7図は従来の $kh-K^2$ 特性を示す曲線図である。

(20)……基板、(21)……交叉指、

(22)……入力くしめ電極、

(23)……出力くしめ電極、

(25)……圧電性薄膜、(26)……対向電極

代理人 分理士 則近憲佑 (他1名)

実施例Aのガラスとはほぼ同じ材料定数を有し、本提案で示したものと同様の効果が期待できる。

さらに、前記実施例では弾性表面波フィルタについて述べたが、表面波共振子、遅延装置などの他の弾性表面波装置にも適用できることはいふまでもなく、また、圧電性薄膜も酸化亜鉛以外の材料を用いることができ、その場合、その材料に応じたガラス材料を選択することによって同様の効果が期待されるものである。

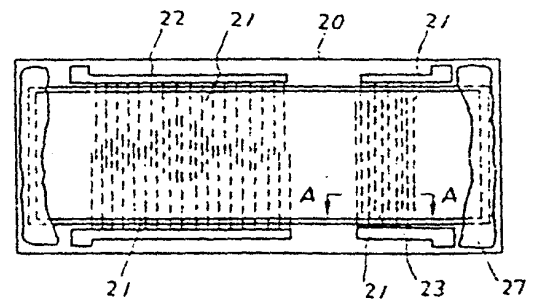
#### (発明の効果)

以上のように本発明によれば、圧電性薄膜の厚さのばらつきが生じても一定の特性を保持できる弾性表面波装置を得ることができ、製品製造における歩留りを向上させることができる。

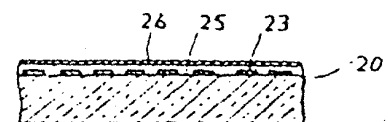
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す平面図、第2図は第1図をA-A線にそって切断しその一部を示す断面図、第3図は第1図の実施例の $kh-V$ 特性を比較例と対比して示す曲線図、第4図は第1図の実施例および他の電極構造の $kh-K^2$ 特

- 8 -



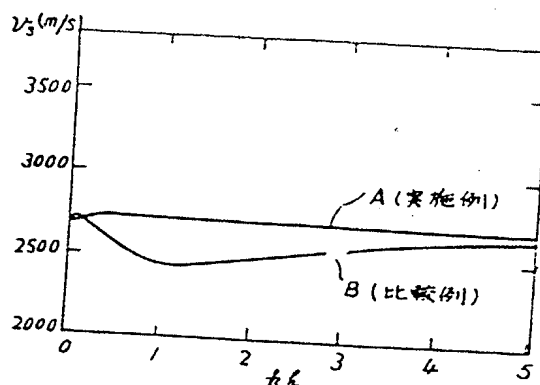
第 1 図



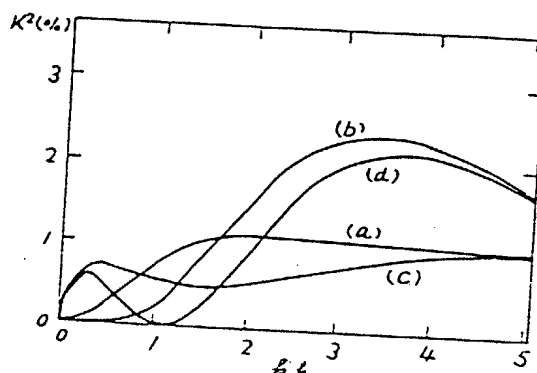
第 2 図

参考技術 ①

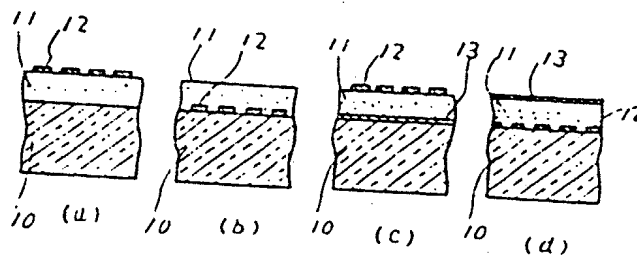
C3/5-1



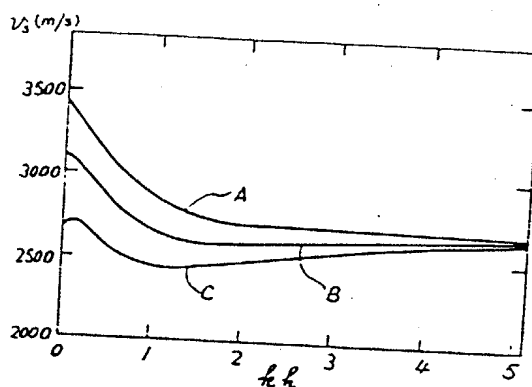
第 3 圖



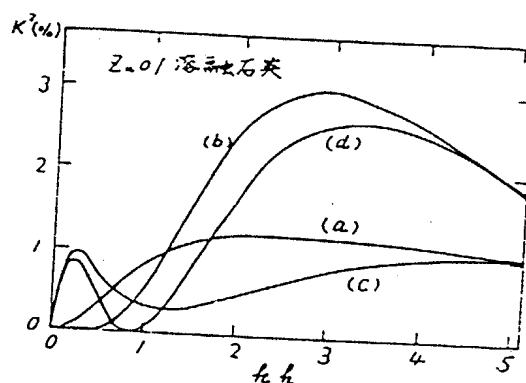
第 4 圖



第 5 圖



第 8 图



第 7 图